Family list 2 family member for: JP4125683 Derived from 1 application.

1 EL DISPLAY DEVICE

Publication info: JP3202219B2 B2 - 2001-08-27 JP4125683 A - 1992-04-27

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

DIALOG(R) File 347: JAPIO (c) 2005 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03760583 **Image available**

EL DISPLAY DEVICE

PUB. NO.:

04-125683 [JP 4125683 A]

PUBLISHED:

April 27, 1992 (19920427)

INVENTOR(s): SAKAMOTO MASANORI

KAWADA YASUSHI

MORI YASUSHI

APPLICANT(s): TOSHIBA CORP [000307] (A Japanese Company or Corporation),

JP

(Japan)

APPL. NO.:

02-248533 [JP 90248533]

FILED:

September 18, 1990 (19900918)

INTL CLASS:

[5] G09F-009/30; C09K-011/06; G09F-009/30; H05B-033/14

JAPIO CLASS: 44.9 (COMMUNICATION -- Other); 13.9 (INORGANIC CHEMISTRY

Other); 43.4 (ELECTRIC POWER -- Applications)

JAPIO KEYWORD:R011 (LIQUID CRYSTALS)

JOURNAL:

Section: P, Section No. 1405, Vol. 16, No. 390, Pg. 1, August

19, 1992 (19920819)

ABSTRACT

PURPOSE: To obtain satisfactory responding speed and angle of visibility, to realize a thin structure and a high luminance by constituting an organic EL system as an EL light emitting layer.

CONSTITUTION: The EL display device is equipped with a substrate 1 on which a switching element 2 is installed to be shaped like a matrix, EL element groups subjected to laminate patterning on the substrate 1, an outside circuit which drives the EL element groups through the switching element 2. Then, an EL light emitting part is an electrostatic charge injecting type constitution in which an electrostatic charge transporting layer 7 is laminated on an EL light emitting layer 8 using an organic fluorescent pigments being materials having the high luminance. Thus, an EL display device which has the high luminance, a high speed responsibility, and the wide angle of visibility can be obtained.

⑩ 日 本 国 特 許 庁 (J P) . ⑩ 特 許 出 願 公 開

⑫ 公 開 特 許 公 報 (A) 平4-125683

®Int. Cl. ⁵	識別配号	庁内整理番号	@公開	平成 4年(1992) 4月27日
G 09 F 9/30 C 09 K 11/06 G 09 F 9/30 H 05 B 33/14	3 6 5 C 3 3 8	8621-5 G 7043-4 H 8621-5 G 8815-3 K		·
•		審査請求	未請求 音	育求項の数 1 (全6頁)

60発明の名称 EL表示装置

②特 顯 平2-248533

❷出 願 平2(1990)9月18日

個発 明 者 正 典 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合 坂 本 研究所内

Ш 田 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合

研究所内

@発明者 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合

研究所内

切出 願 人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

四代 理 人 弁理士 須山 佐一

1. 発明の名称

EL表示技量

2. 特許請求の範囲

スイッチング楽子をマトリクス状に形設具備 させた基板(アクティブマトリクス)と、前記基 板上に堆積パタンニングされたEL素子群と、前 記スイッチング素子を介してEL素子群を選択的 に駆動する外部回路とを備え、

前紀EL素子が有職EL系をEL発光層として 成ることを特徴とするEL表示袋里。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は薄徴ディスプレイ装置に係り、特に EL表示装置に関する。

(従来の技術)

尊型ディスプレイ装置として、御襲トランジ スタアレイとカラーフィルタでTN型被品を挟んで 成る、いわゆる TPT LCDが知られている。しかし、

前記 TPT LCDには、広答速度と視野角の点で次の ような不都合が存在する。

応答速度は窒温でネマチック液晶状態を示し、 かつ70℃程度以上の温度までそれを維持する条件 から、故爲分子の大きさがだいたい定まる。また、 元来被晶状態を呈する分子機は、分子間相互作用 が大であることから、粘性を低下させるにも自ず と限界がある。しかして、 TPT LCDの応答速度は ほぼ30m sec が限界と考えられる。

一方、コンピュータ増末表示では、いわゆるマ ウスを利用するため、さらに高速応答性が要求さ れる。また、助画を高精和面像表示する場合、応 答速度が遅いと西素ピッチが細かくても画像の空 間分解能が損なわれる。このため、より高速化す ることが、情報増末としても高精細表示としても 必要である。

観野角は復屈折を用いるこのタイプの素子の原 理的欠陥であるといえる。しかし、画面サイズの 拡大と共に画面中心部と周辺部で担野角に無視で きない差異を生じ、面面の中心部と周辺部で前の

のコントラストや色鯛が異なる結果を生じてしまう。 TN型液晶では実用上差支えない視野角は、前後、左右各±80°程度である。このため、明視距離 30 cm では、対角 14インチ以上のサイズで画面が視野角の範囲に納まらなくなる。すなわち、視野角の拡大は大画面化にも必要である。

(発明が解決しようとする課題)

上記のように、従来の TFT LCDタイプの薄型ディスプレイの場合、狭い視野角、遅い応答速度という不具合な問題がある。これらの問題に対しては、次のような対応が試みられている。

先ず、視野角を広げるためには自己発光型の表示とする必要があり、この自己発光型の表示素子としては、①ブラズマ表示素子、②蛍光表示管、③EL(エレクトロルミネッセンス)表示などがある。

しかして、ブラズマ表示素子の場合は、応答速度も速く、カラー化も可能であるため、紫子を敬細化して基板上に厚膜印刷の手法を用いて多数の紫子を作り込み、既に複型表示案子の体数を整え

て成ることを特徴とする。

(作用)

(実施例)

以下添附の図面を参照して本発明の実施例を説明する。

上記したように、本発明に係るEL表示装置は、スイッチング素子をマトリクス状に形設具確させた基板(アクティブマトリクス)と、前記基板上に堆積パタンニングされたEL素子群と、前記ス

つつある。しかし、輝度向上、高精細化などに、 材料および素子構造の点から自ずと展界があり、 実用上満足し得るものは未だ得られていない。

また、蛍光表示管の場合、輝度の点では充分ではあるが、やはり紫子構造の点から薄型化、カラー化、高精細化に限界がある。

本発明は上記事情に対処してなされたもので、 良好な応答速度および視野角を呈するばかりでな く、構造的に薄型化が可能で、高輝度化やカラー 化も達成され、かつ高精細な面像を表示し得るE L表示装置の提供を目的とする。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

本発明に係るEL表示装置は、スイッチング素子をマトリクス状に形設具領させた基板(アクティブマトリクス)と、前記基板上に堆積パタンニングされたEL素子群と、前記スイッチング素子を介してEL素子群を選択的に駆動する外部回路とを構え、

前記EL素子が有機EL系をEL発光層として

イッチング紫子を介してEL紫子群を選択的に駆動する外部回路とを構えた構成を成している。しかして、前記アクティブマトリクス、EL紫子群、このEL紫子群の一部を成す対向電極および駆動外部回路は、それぞれ基本的に次のごとく構成されている。

アクティブマトリクス構成

総録層、5は前記多時品シリコン TFT 2のソース 領域 2aに接続する信号電極母線、6は前記多特品 シリコン TPT 2のドレイン領域 2bに接続するたと えば ITO から成る商業電極、7は電荷輸送層、8 はEL免光層、9はたとえば Ag. Hg などから成る 背面電極層もしくは対向電極層である。なお、第 1 図(b) は、前記第1図(a) に図示した構成例を 平面的に示したものである。

さらに、 印記アクティブマトリクスを 3 次元化して集積することにより、 トランジスタサイズを大きくすることができるため、 より形成容易な非 品質シリコンを使用し、 第2 図に要部の 構成を断面的に示すごとく、 スイッチング 素子 2 として TPTを形成することも可能である。 第2 図において、 第1 図(a) と同一部分は同一の記号を付して表示した。

なお、前記ではガラス板1を支持基板とした構成を示したが、第3図に要部の構成を断面的に示すように、シリコンウェハー1′のような半導体結晶上にスイッチング案子2としての TPT領域群

光性の ITO電極のほか、非透光性の金属電極など であってもよい。

BL类子協成

なお、前記発光圏素(EL素子)11の寸法を
0.8mm× 0.8mmとすると、1000 Cd / ㎡の輝度を
得るためには10-5 A の電流を注入する必要がある。
また、前記パタンニングは、たとえば有機蛍光色素のマスク素な、あるいは有機蛍光色素のべた蒸 巻膜をフォトレジストによるリフトオフ法でパタンニングする方法などなし得る。さらには、適当 を形设して成るアクティブマトリクスも利用可能 である。

その他スイッチング素子2の構成には、たとえばCdTc、CdS 、 InSbも大面積に均一に強酸形成可能な限り利用することができる。

一方、前記アクティブマトリックスを構成するスイッチング素子2としての非線形2端子では、たとえば第4図(a) に断面的に、また第4図(b) に斜視的にそれぞれ要の構造を採用してもよい。第4図(a) および(b) において、1はガラス基板、10a は前記ガラス基板1面に形投された無酸化Ta2 0。層、10b はTa階、10c は隔極などの純緑色、2 0。層、4はたとえばボリイミド樹脂層などの純緑2bに接続するたとえば「TO から成る画業でを観けるたとえば「TO から成る画業ではMgなどから成る背面電極層もしくは対向電極層である。

なお、前記各構成例において、画素電極6は透

なパインダー樹脂に相密させた有機蛍光色素溶液をオフセット印刷法、スクリーン印刷法などで、基板上にパタン印刷する方法を用いることが可能である。

. 対抗電極(背面電極)

一方、EL発光層8からの光をガラス基板1を 介在せずに直接目視する場合、透光性の対抗電極 〜 9としては、1TO 、金、ニッケル、白金などの低 温薄膜形成した低低、あるいはポリイソシアナフ テンなどの透明有機導電性高分子の電極が用いられる。

驱動外部回路構成

駆動方式としては、 TFT LCDテレビと同様ななほ 版次 駆動を採り得る。この場合、走査線の駆動パルス 船が狭いので、点 順次型の CRT型テレビと同様な 外に なり 連続発光感を 与える の 解除上の 段像利用により 連続発光感を 場合には、 TVと同様の 点解次 駆動も可能である。 発光合は ない でなる 場合には、 死光強度を 組うか、 あるいは 発光時間を延長させる手段を併用すればよい。

すなわち、第6図に要部構成を断面的に示すように、たとえば第1図に図示したELバネルのガラス基板1面に、光増強用のチャンネルブレート12を配設し、EL発光を増強する。ここで、第7図に要部構成を断面的に示すように、チャンネルブレート120単光面の発光色を白色にし、かつチャンネルブレート12とELバネルの画案、換言す

+ 14に 照射されると、フォトバルスストレッチチャ14を構成する選延発光材料を遊安定状態によりを選びを表別をは熱励起により、また熱励起過程では多が低い、選延発光が起こる。このようなことがかったがでは、選び上の発光体層をモザイク状に、ELLがからには関以上の発光体層をモザイク状に、ELLがかって、では、CEL 変子11群)と位置合わせして重量することにより、カラー化も可能となる。

さらにまた、映順次駆動方式によった場合は、TFT LCDを使用し得るので、ゲートドライバ1Cをそのまま使用可能となる。しかも、有機EL材料を用いることにより、駆動電圧は 10V程度になり、信号電波も TFT LCDで使用される信号線ドライバをそのまま、あるいは電流ブースターを付加することにより使用可能である。

上記のように構成された本発明に係るEL表示 装置は、広い視野角を呈するが、これをさらに向 上・改善するため、EL発光面を拡散面、あるい は指向性透過築光面にしてもよい。たとえばEL ると E L 太子 11群を位置合わせし、さらにカラーフィルタ 18を重量することにより、カラー 化も可能となる。

また、発光と遅延光ののとし、たかれている。 またはは1.4ージーでは、ためれている。 を発光では1.4ージーでは、できる。 を発光が整に、ないないでは、できる。 を発光が整に、ないないでは、できる。 を発光が整に、ないないでは、できる。 を発光が終れている。 を発光がないる。 を発光がないないでは、できる。 でいる。 でい

さらに、免光を持続させる他の手段は、第8回に要部の構成を断面的に示すように、ELパネルの上に遅延免光パネル(フォトパルスストレッチャ)を重量することである。この場合、ELパネルからのパルス状発光がフォトパルスストレッチ

パキルのガラス基板 1 面を 粗面化して、 E L 発光を 拡散させ、 視野角を拡大させるとか、 あるいは 第 9 図に要部の 構成を断面的に示すごとく E L パネルのガラス 基板 1 面にレンチキュラレンズ 15を 触到もしくは 樹脂の塗布成型により 設け、 特定 視野方向への & 光や均一 散光を行わせることで、 視野角の限定、あるいは拡大が可能となる。

[発明の効果]

上記説明から分るように、本発明によればとなる。本発明に、高輝度によればといいと製造手段などでかって、高輝度に長れないと製造手管性である。すなわち、選供が可能となる。すなわち、実用に活かした、しかも実正の特徴を十分に活かした。かり上、高輝度に表示技量を実現することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a) は本発明に係るEL表示装置の要部構成例を示す斯面図、第1図(b) は第1図(a)に図示したEL表示装置の要部構成例を示す平面

特閒平4-125683 (5)

図、節2図、第3図および第4図(a) は本発明に係るEL表示装置の他の異なる要部構成例を示す断面図、第4図(b) は第4図(a) に図示したEL表示装置の要部構成を示す斜視図、第5図は本発明に係るEL表示装置のEL発光層を成す有機ELを簡に対する注入電流と発光障度との関係を例示する曲線図、第6図、第7図、第8図および第9図は本発明に係るEL表示装置のさらに他の異なる要部構成例を示す断面図である。

1 … … ガラス 甚 板

1' ... SID = n-

2 ······多精品Si TFT

28… … ソース領域

2b… … ドレイン領域

3 … … ゲート電極

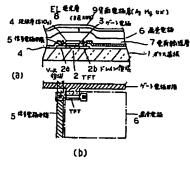
4 … … 絶縁層 (SiOz .SiN_w .ポリイミドなど)

5 … … 信号馆框母線

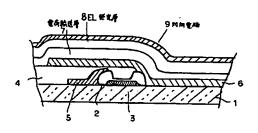
6 … … 晒素電極 (ITO.AgNg など)

7 … … 電荷輸送層

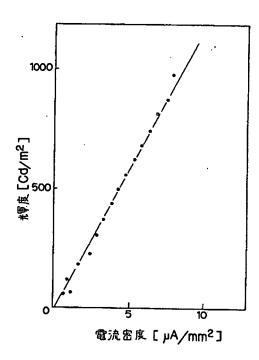
8 ··· ··· E L 発光陷



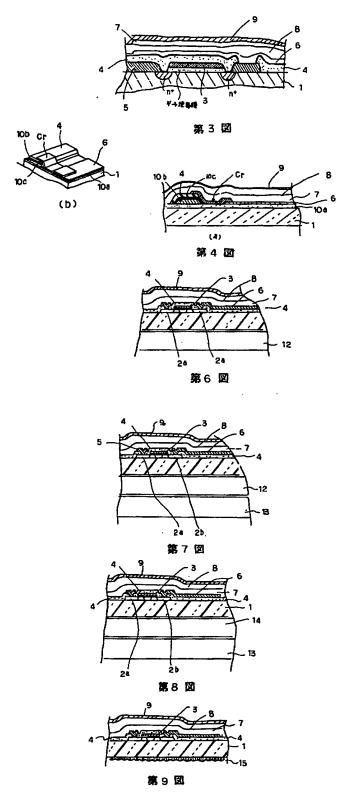
第1図



第2 図



15 D



-786-

Japanese Patent Application Laid-Open Number Hei 4-125683

Publication Date: April 27, 1992

Application No.: Hei 2-248533

Filing Date: September 18, 1990

Int. Class. No.: G 09 F 9/30, C 09 K 11/06, G 09 F 9/30, H 05 B 33/14

Inventor: Masanori Sakamoto, Yasushi Kawata and Yasushi Mori

Applicant: TOSHIBA CORPORATION

Specification

1. Title of the invention: EL display device

2. What is claimed:

An EL display device comprising:

a substrate on which switching elements formed in matrix shape are provided (active matrix);

a group of EL elements piled up and patterned on said substrate; and

an external circuit driving selectively a group of EL elements through said switching elements;

wherein said EL element is constituted by using an organic EL system as an EL light emitting layer.

3. Detailed description of the invention

[Purpose of the invention]

(Field of the invention)

The present invention relates to a thin type display device, especially to an EL display device.

(Prior Art)

As a thin type display device, the so-called TFT LCD which is constituted by interposing a TN type liquid crystal with a thin film transistor array and a color filter is known. However, said TFT LCD has the following inconvenience in a response speed and a visual field angle.

The response speed shows a nematic liquid crystal condition at room temperature,

and a liquid crystal molecular size is almost decided by the condition keeping the nematic liquid crystal condition to the temperature not less than about 70 °C. Besides, because the molecular species showing a liquid crystal condition primarily has a strong intermolecular mutual action, it is limited to reduce the viscosity as a matter of course. Therefore, it is thought that the response speed of TFT LCD is limited to about 30 m sec.

On the other hand, because the so-called mouse is used in a computer terminal display, higher speed responsibility is required. Besides, in case of displaying an image of animation with high resolution, when the response speed is slow, the space resolving power of the image is damaged even though a pixel pitch is small. Therefore, it is necessary to speed up the responsibility further for an information terminal and a display with high resolution.

The visual field angle is a principle defect of this kind of element using birefringence. However, as a screen size is enlarged, the difference which cannot be ignored in the visual field angle is caused in the central and the peripheral portions of the screen, as a result, a contrast and a color tone of the image in the central portion of the screen differs from that in the peripheral portion. In the TN type liquid crystal, the visual field angle having no trouble in practical used is \pm 30 ° respective in front and behind, and right and left. Therefore, in distance of vision through of 30 cm, the screen which is not less than 14cm at the opposite angle is not put within the visual field angle. That is to say, it is necessary to enlarge the visual field angle for making a large screen. [Problems to be solved by the invention]

As mentioned above, in case of the conventional TFT LCD type thin display, there are defective problems that a narrow visual field angle and a slow response speed. For these problems, the following measures are tried.

First, it is necessary to be a self-light-emitting type display in order to enlarge the visual field angle, and as this self-light-emitting type display element, there are ① plasma display element, ② fluorescent display tube, ③ EL (electroluminescence) display, etc.

Consequently, in case of the plasma display element, because the response speed is high and coloring is possible, a lot of elements are formed on a substrate with a method of thick film print by micro-miniaturizing elements so that the form of a thin type display element has been already arranged. However, there is a limitation in the improvement of luminance and the high resolution, etc. as a matter of course from the angle of a material and a structure of an element, so that the satisfactory display element in practical use has not been obtained yet.

Besides, in case of the fluorescent display tube, it is enough for luminance, but there is a limitation in making thin, coloring, and high resolution from the angle of the structure of an element.

The present invention, is accomplished in consideration of above problems, and has the purpose to offer an EL display device wherein a thin structure can be performed, high luminance and coloring are achieved, and an image with high resolution can be displayed, as well as an excellent response speed and a visual field angle are shown.

[Constitution of the invention]

(Means for resolving problems)

An EL display device of the present invention is characterized as comprising:

a substrate on which switching elements formed in matrix shape are provided (active matrix);

a group of EL elements piled up and patterned on said substrate; and

an external circuit driving selectively a group of EL elements through said switching elements;

wherein said EL element is constituted by using an organic EL system as an EL light-emitting layer.

(Action)

In the EL display device of the present invention, the requested display is performed by driving and controlling the corresponding group of the EL elements time divisionally and emitting each EL element selectively, through each switching element which is formed and provided in matrix shape. Consequently, because said EL light emitting layer is constituted by the organic EL material system with high luminance, the light emission with high luminance, the high speed responsibility and the wide visual field angle are presented in spite of comparatively low applying voltage. That is to say, the functions of the excellent contrast, the thin and large sized screen which are expected as the EL display device are shown fully.

(Embodiment)

The following is an explanation of an embodiment wherein the present invention is applied referring to attached Figures.

As stated above, an EL display device of the present invention comprises a substrate on which switching elements formed in matrix shape are provided (active matrix), a group of EL elements piled up and patterned on said substrate, and an external circuit driving selectively the group of EL elements through said switching element. Consequently, respective said active matrix, the group of EL elements, a counter electrode and the driving external circuit constituting one portion of this group of EL elements are constituted fundamentally as follows.

Active matrix constitution

As switching elements constituting an active matrix, either TFT (thin film transistor) or a nonlinear two terminal element can be used, which are required the ability of implanting the current of about 10⁻⁵A into EL elements. Besides, because the EL element is a current driving type element, in case of using a transistor, the size can be minimized by using a material with high mobility. From this meaning, for example, as a constitution of an important portion is shown sectionally in Figure 1 (a), TFT as the switching element is constituted by poly-crystalline silicon preferably. In Figure 1 (a), 1 is a glass substrate, 2 is a poly-crystalline silicon TFT with a source region 2a and a drain region 2b, 3 is a gate electrode, 4 is, for example, an insulating layer such as SiO₂, 5 is a signal electrode basic line connected to the source region 2a of said poly-crystalline silicon TFT 2, 6 is a pixel electrode made of, for example, ITO, which is connected to the drain region 2b of said poly-crystalline silicon TFT 2, 7 is a charge transferring layer, 8 is an EL light emitting layer, and 9 is a back electrode layer or a counter electrode layer made of, for example, Ag, Mg, etc. Besides, Figure 1 (b) is a plan view of an example of the constitution shown in said Figure 1 (a).

Furthermore, because the transistor size can be enlarged by making said active matrix three dimensional and integrated, TFT can be formed as a switching element 2 using amorphous silicon which is easier to form, as a constitution of an important portion is shown sectionally in Figure 2. In Figure 2, the same portions as Figure 1 (a) are shown with the same marks.

Besides, the constitution that the glass substrate 1 is a supporting substrate is shown above. As a constitution of an important portion is shown sectionally in Figure 3, an active matrix wherein a group of TFT regions as the switching element 2 are formed on the semiconductor crystal such as silicon wafer 1' can be use.

Moreover, for constituting the switching element 2, for example, CdTe, CdS, and InSb can be used as far as possible in forming a thin film uniformly in large area.

On the other hand, the nonlinear type two terminals element as the switching element 2 constituting said active matrix, for example, as respective structures of an important portions are shown sectionally in Figure 4 (A), and obliquely in Figure 4 (b), the Ta/Ta₂ O₅/Cr type MIH structure can be adopted. In Figures 4 (a) and (b), 1 is a glass substrate, 10a is a thermal oxide Ta₂ O₅ layer formed on said glass substrate 1, 10b is a Ta layer, 10c is an anode oxide Ta₂ O₅ layer, 4 is an insulating layer such as a polyimide resin layer etc., 6 is a pixel electrode made of, for example, ITO, which is connected to a drain region 2b of said poly-crystalline silicon TFT 2, 7 is a charge transferring layer, 8 is an EL light emitting layer, and 9 is a back electrode layer or a counter electrode layer made of such as Ag, Mg, etc.

Besides, in said each constitution example, the pixel electrode 6 can be a non-translucent metal electrode, as well as a translucent ITO electrode.

EL element constitution

An active matrix of an EL display device of the present invention has a constitution that a lot of EL display elements which are formed and provided on a substrate drive time divisionally. Consequently, an EL light emitting portion is generally patterned to the size not more than 1mm square. Namely, the EL light emitting portion has a charge implanting type structure wherein a charge transferring layer 7 is laminated on a EL light emitting layer 8 with an organic fluorescent pigment of a material with high luminance. Generally, the relation of the implanted current of the organic EL element 11 and the light emitting luminance is shown in Figure 5.

Besides, when the size of said light emitting pixel (EL element) 11 is 0.3 mm x 0.3 mm, it is necessary to apply the current of 10⁻⁵A in order to obtain the luminance of 1000 Cd/m². Also, said patterning can be performed by, for example, a mask deposition of the organic fluorescent pigment, or patterning a thick deposition film of the organic

fluorescent pigment with a lift-off method by photoresist. Furthermore, it is possible to use a method that the organic fluorescent pigment solution dissolved in a suitable binder resin each other is pattern-printed on a substrate by the off-set printing, the screen printing, etc.

Counter electrode (back electrode)

In case of viewing through a glass substrate 1 the light emission of an EL light emitting layer 8 provided in matrix shape further on the active matrix formed on a glass substrate 1, a counter electrode (back electrode) 9 can be a non-translucent one. In case of reducing the reflectance, a carbon electrode wherein a thin gold (Au) layer lies between, or a film wherein carbon paste in which metal particle such as gold, platinum, nickel, etc. is dispersed is applied are used. Besides, in order to improve the light emission utilizing efficiency by improving the reflectance, a deposition film such as gold, platinum, nickel, etc., a sputtering film, or a film wherein these metal paste are applied are used.

On the other hand, in case of viewing directly without the glass substrate 1 the light from the EL light emitting layer 8, as the translucent counter electrode 9, an electrode of a thin film is formed at low temperature such as ITO, gold, nickel, platinum, etc., or an electrode of transparent organic conductive polymer such as polyisocyanaphthene are used.

Constitution of a driving external circuit

As a driving method, the line sequential driving in the same way as TFT LCD TV can be adopted. In this case, because a driving pulse width of a scanning line is narrow, preferably, the continuous light emitting sense is given by using the persistence of vision on the retina in the same way as a CRT type TV of the dot sequential driving, and also in case that the light emitting intensity is strong, the dot sequential driving in the same way as TV is possible. In case that flickers is seen in the screen because of shortage of light emitting intensity, the means for supplementing the light emitting intensity or protracting the light emitting time can be used together.

That is to say, as a constitution of an important portion is shown sectionally in Figure 6, the EL light emission is increased, for example, by providing a channel plate 12 for increasing light on a glass substrate 1 of the EL panel shown in Figure 1. As a constitution of an important portion is shown sectionally in Figure 7, the coloring is

possible by making light emitting color on the fluorescent face of the channel plate 12 white, aligning pixels of the channel plate 12 and the EL panel, in other words, a group of EL elements 11, and superimposing a color filter 13.

Besides, as other means for continuous light emission, for example, in the constitution shown in Figure 1, the constitution that the light emission is continued for constant time after a selective pulse passes through by doping the protracting light emission material such as 1.4 dibromonaphthalene into the EL light emitting layer 8 can be adopted. In this case, the selection of the protracting light emitting material depends on the EL material constituting the EL light emitting layer 8, but the protracting light emission wavelength is not necessarily the same as the EL light emission wavelength at applying the selective pulse. The visual appreciation wavelength is decided by mixing the EL light emission and the protracting light emission on the retina. Therefore, the visual appreciation wavelength can be selected to the decided color by setting the wavelength of the EL light emission and the protracting light emission.

Moreover, other means for continuous light emission, as a constitution of an important portion is shown sectionally in Figure 8, is superimposing the protracting light emission panel (photo pulse stretcher) on the EL panel. In this case, when the pulse shape light emission from the EL panel irradiates on a photo pulse stretcher 14, the protracting light emission material constituting the photo pulse stretcher 14 is excited to metastability. Consequently, said metastability is transferred with light emittion to the ground state by thermal exicitation, and also delay is caused in a thermal exciting process so that delay light emission is generated. In this way, the coloring is possible by aligning and superimposing the protracting light emitting panel 14 constituted by patterning not less than two kinds of light emitter layers into mosaic on pixels (the group of EL elements 11) of the EL panel.

Moreover, in case by the line sequential driving method, a gate driver IC itself can be used because TFT LCD can be used. Besides, the driving voltage is about 10V by using the organic EL material, and as a signal power supply, a signal line driver itself used in TFT LCD, or by adding a current booster, can be used.

The EL display device of the present invention constituted as mentioned above presents a wide visual field angle, and in order to improve the visual field angle further, it is able to change the EL light emitting face into the diffusing face, or into the directional transmissive condensing face. For example, the EL light emission is diffused by making the surface of the glass substrate 1 of the EL panel rough, so that the visual field angle is extended. Or as a constitution of an important portion is shown sectionally in Figure 9, it is possible to limit or extend the visual field angle by condensing and diffusing the light uniformly to the decided visual field direction by providing a lenticular lens 15 on the glass substrate 1 of the EL panel by etching or forming with applying the resin.

[Effect]

As above mentioned, according to the present invention, it is able to offer the EL display device with high luminance, high resolving power, high-speed responsibility, and wide visual field angle without a complicated constitution and manufacturing means. That is to say, the EL display device can be realized wherein the coloring is possible as well as display functions (high luminance, high resolving power and high-speed responsibility, etc.) making the best use of the characteristics of being thin and large, and required in practical use are equipped.

4. A brief explanation of Figures

Figure 1 (a) is a cross sectional view showing a constitution of an important portion of an EL display device of the present invention. Figure 1 (b) is a plan view showing a constitution of an important portion of an EL display device shown in Figure 1 (a). Figures 2, 3, and 4 (a) are cross sectional views showing other different constitutions of an important portion of an EL display device of the present invention. Figure 4 (b) is an oblique view showing a constitution of an important portion of an EL display device shown in Figure 4 (a). Figure 5 is a curve showing the relation of an implanted current and a light emitting luminance for an organic EL layer constituting an EL light emitting layer of an EL display device of the present invention. Figures 6, 7, 8 and 9 are cross sectional views showing furthermore other different constitutions of an important portion of an EL display device of the present invention.

- 1 glass substrate
- 1' Si wafer
- 2 poly-crystalline Si TFT

- 2a source region
- 2b drain region
- 3 gate electrode
- 4 insulating layer (SiO₂, SiNx, polyimide, etc.)
- 5 signal electrode basic line
- 6 pixel electrode (ITO, AgMg, etc.)
- 7 charge transferring layer
- 8 EL light emitting layer
- 9 back (counter) electrode layer
- 10a thermal oxide Ta₂O₅ layer
- 10b Ta layer
- 10c anode oxide Ta₂O₅ layer
- 11 EL element
- 12 channel plate
- 13 color filter
- 14 photo pulse stretcher
- 15 lenticular lens

THIS PAGE BLANK (USPTO)